

# VU Research Portal

## The Art of Selecting Adequate Movement

Kluft, N.

2020

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Kluft, N. (2020). *The Art of Selecting Adequate Movement*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

## Chapter 8

# Samenvatting

### De kunst van het selecteren van adequate bewegingen

Om onszelf veilig te verplaatsen in onze dagelijkse omgeving is het noodzakelijk om die omgeving goed waar te nemen. Om bijvoorbeeld een stoep op te stappen, is de informatie over de locatie en de hoogte van de stoeprand essentieel. Deze informatie wordt vervolgens door ons zenuwstelsel geïntegreerd en gebruikt bij het bewegen door de omgeving. Echter, er is nog weinig bekend over hoe mensen bewegingen selecteren, en de wetenschap heeft nog geen grip op *de kunst van het selecteren van adequate bewegingen*.

Met het toenemen van de leeftijd blijft het functioneren van het bewegingsapparaat niet onaangedaan; zo nemen onder andere spiermassa en spierkracht, maar ook de kwaliteit van de sensorische waarneming geleidelijk af. Met deze fysieke achteruitgang moeten ouderen rekening houden wanneer ze zich veilig door de omgeving willen bewegen. Dit inschattingsvermogen kan ook aangedaan zijn door cognitieve achteruitgang die optreedt bij veroudering. Ouderen bij wie deze inschatting onvoldoende is, kiezen wellicht gedrag dat niet past bij hun huidige fysieke gesteldheid. In het voorbeeld van de stoeprand: wanneer ouderen correct waarnemen hoe hoog de stoeprand is, kan elk van hen ook voor zichzelf een adequate inschatting maken of ze in het bezit zijn van voldoende motorische vaardigheden om veilig de stoep op te stappen?

Ouderen die zichzelf over-of onderschatten, met name in taken die uitdagend zijn voor de balans zoals tijdens lopen, zouden wellicht vaker inadequate bewegingen selecteren. In het geval dat iemand zijn motorische vaardigheden overschat kan het gebeuren dat deze persoon meer van zijn of haar lichaam vraagt dan dat wat fysiek mogelijk is, wat tot gevaarlijke situaties kan leiden. Aan de andere kant van dit spectrum kan iemand die zijn capaciteiten onderschat, bijvoorbeeld door de angst om te vallen, besluiten om bepaalde activiteiten niet meer te ondernemen.

Een verminderde inschattingsvermogen zou dus een verklaring kunnen zijn voor vallen bij ouderen.

Het doel van dit proefschrift was om methodieken en paradigma's te ontwikkelen die het inschattingsvermogen in kaart konden brengen en te onderzoeken wat de invloed van het inschattingsvermogen op het beweeggedrag is, zodat we beter begrijpen hoe adequate bewegingen worden geproduceerd.

In **hoofdstuk 2** van dit proefschrift is een nieuwe maat geïntroduceerd om het inschattingsvermogen te kwantificeren. Met deze maat is het inschattingsvermogen van de fysieke loopvaardigheid van ouderen onderzocht. Onze verwachting was dat ouderen in meer of mindere mate hun loopvaardigheid over- of onderschatten. We vroegen 27 gezonde ouderen om een inschatting te geven van het smalst beloopbare (virtuele) pad waarbinnen ze dachten te kunnen lopen zonder erbuiten te stappen. Deze inschatting maakten ze door de breedte van een op de loopband geprojecteerd pad aan te passen met een draadloze computermuis. Vervolgens vroegen we de ouderen om daadwerkelijk op de loopband te lopen waarop we virtuele paden met variërende breedtes (0,12 m - 0,20 m) projecteerden. Per padbreedte onderzochten we hoe goed men in staat was om binnen het virtuele pad te blijven. Op deze manier konden we de smalst haalbare padbreedte van elke deelnemer identificeren door te berekenen bij welke breedte 90 procent van de gemaakte stappen binnen het pad zouden vallen. Vervolgens hebben we deze zelf-ingeschatte padbreedte vergeleken met de daadwerkelijk smalst beloopbare padbreedte. Om een indicatie te krijgen van de validiteit van de ontwikkelde maat hebben we ook onderzocht of het lopen op een smaller pad ook daadwerkelijk moeilijker was, en of de zelf-ingeschatte en daadwerkelijke smalst haalbare padbreedte associeerde met klinisch gehanteerde maten voor valrisico, zoals beenspierkracht en het zelf ingeschatte vertrouwen om niet te vallen.

De kans dat men buiten het pad stapt was groter naarmate het geprojecteerde pad smaller was en deelnemers met meer spierkracht in de kniesticrakers waren beter in staat om binnen een smaller pad te lopen dan de deelnemers met minder grote kniesticrakerkracht. Er was geen sterke associatie tussen de zelf-ingeschatte padbreedte en het aangegeven vertrouwen om niet te vallen (gemeten met de FES-I), en ook niet tussen de zelf-ingeschatte padbreedte en de smalst beloopbare breedte. Dit laatste suggereert dat ouderen over het algemeen moeite hebben met het precies inschatten van loopvaardigheid. Naast een padbreedte-manipulatie, hebben we ook een snelheids-manipulatie onderzocht. Hierin vroegen we deelnemers om de hoogste loopsnelheid aan te geven waarop men dacht binnen een gegeven pad te kunnen lopen. Echter de resultaten toonden dat deze manipuleren niet afdoende is om het inschattingsvermogen te kwantificeren.

---

De uitkomsten van het hierboven beschreven experiment lokte de vraag uit hoe consistent het inschattingsvermogen is bij oudere mensen over verschillende stap-taken. In **hoofdstuk 3** onderzochten we daarom de consistentie van de misschatting over verschillende stap-taken in 9 jongere en 15 oudere deelnemers. Hiervoor werd eerst een aantal criteria voorgesteld waaraan een taak moet voldoen om de misschatting valide te kunnen kwantificeren. De resultaten van dit experiment toonden aan dat de misschatting niet consistent was tussen verschillende stap-taken, terwijl de afzonderlijke zelf-ingeschatte danwel daadwerkelijk vaardigheden wel correleerden tussen verschillende stap-taken. Dit suggereerde dat ze consistent zijn in het inschatten van hun fysieke vaardigheid, maar dat we geen consistentie in misschattingen over taken konden vinden.

In voorgaande hoofdstukken lag de focus op het kwantificeren van het inschattingsvermogen door dit expliciet te vragen. Hierin veronderstelden we bovendien dat dit inschattingsvermogen wordt meegenomen in het besluit om een bepaald bewegingspatroon te selecteren, terwijl hier nog geen evidentie voor was. Wanneer (sommige) oudere mensen inderdaad vallen vanwege een inschattingsfout bij een specifieke taak, dan zou er bij inschattingsfouten eerst inadequate beweeggedrag moeten optreden. In de hoofdstukken 4,5 & 6 kwantificeerden we het inschattingsvermogen op een impliciete manier onderzocht, door de bewegingsstrategieën tijdens het afstappen van een verhoging te observeren.

In **hoofdstuk 4** is onderzocht op welke manier 21 oudere mensen van een verhoging afstapten. Bij het afstappen beschikt men over twee afstapstrategieën. Zo kan er worden afgestapt middels een teen- of hiellanding. Een teenlanding is veiliger maar vergt een hoge inspanning, terwijl er voor een hiellanding minder inspanning nodig is maar deze is uitdagender in termen van balanscontrole. De (impliciete) keuze voor een teen- of hiellanding berust dus op een compromis tussen veiligheid en inspanning en is afhankelijk van zowel fysieke vaardigheden als de hoogte van de afstap. We vroegen onze deelnemers een aantal keer met een vaste snelheid over een platform te lopen en een hoogteverschil (zoals een stoeprand) af te stappen. De uitgevoerde strategieën (teen- of hiellanding) bij verschillende hoogteverschillen werden geregistreerd als een maat van het inschattingsvermogen. Om te onderzoeken of ouderen strategieën selecteerden die passen bij hun fysieke vaardigheden, hebben we de deelnemers ook op een onverwacht moment laten afstappen. Deze onverwachte afstap zorgt ervoor dat de bewegingsenergie van de deelnemer toeneemt, en als de deelnemer deze bewegingsenergie niet absorbeert dan resulteert dit in een val. De mate waarin energie geabsorbeerd werd reflecteerde de daadwerkelijke vaardigheid. Opnieuw maakten we de vergelijking tussen de zelf-ingeschatte vaardigheid (i.e., afstapstrategie bij een verwachte

afstap) en de daadwerkelijke vaardigheid (energie absorptie bij een onverwachte afstap). De afstapstrategie was niet geassocieerd met de daadwerkelijke vaardigheid, en dit suggereerde dat ouderen hun afstapstrategie niet uitkozen op basis van hun daadwerkelijke vaardigheden.

Het doel van **hoofdstuk 5** was om te onderzoeken of een balansbedreiging (zoals het afstappen op grotere hoogte) invloed heeft op de afstapstrategie. Strikt is een hoogte manipulatie een verhoging van de consequentie van het balansverlies; balansbedreiging is in deze een stilistisch middel. In dit experiment werden 24 oudere deelnemers gevraagd om een aantal keer over een platform met een hoogteverschil te lopen in twee condities: 1) gelijkvloers en 2) op een verhoging van 0,78 meter. De loopsnelheid werd opgelegd middels een lichtstrip naast de opstelling die zich verplaatste met een snelheid van 1,1 m/s in de looprichting. De opstelling op hoogte wekte een fysiologische opwindning (i.e., fysiologische arousal) op, en zorgde ervoor dat de deelnemer vaker afstapte met een teenlanding. Oudere mensen worden dus voorzichtiger naarmate de balansbedreiging toeneemt. Verder hebben we gekeken of angstige individuen op een andere manier reageren op een balansbedreiging dan hun minder angstige leeftijdsgenoten. In dit onderzoek hebben we dit niet kunnen vaststellen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de manipulatie niet sterk genoeg was om hevige angst teweeg te brengen die de deelnemers onderscheidde.

In het laatste experimentele hoofdstuk (**hoofdstuk 6**) is onderzocht of inschatting op basis van de beweegstrategieën een toegevoegde waarde heeft voor het voorspellen van vallen in het dagelijks leven bij 55 ouderen. De inschattingsfout werd gekwantificeerd op basis van de afstapstrategie (i.e., zelf-ingeschatte vaardigheid) in combinatie met een samengestelde maat voor de daadwerkelijke vaardigheid. Deze samengestelde maat bestond uit 1) de maximale staplengte en 2) de maximale hoogte waarover men nog over een balk kan heen stappen. Na bepaling van de afstapstrategie en de samengestelde maat, hebben deelnemers over een periode van 10 maanden bijgehouden of en hoe vaak zij gevallen zijn. Onze resultaten lieten zien dat de inschattingsfout geen toegevoegde waarde had om vallen te voorspellen. Daarbij hebben we gevonden dat voor ons model – maar ook voor bestaande klinische modellen – de accuraatheid van het voorspellen van een val gering was.

## Conclusie

Dit proefschrift heeft als uitgangspunt dat voor het veilig uitvoeren van een beweegtaak, de biomechanische eisen van deze taak binnen de grenzen van de motorische vaardigheden liggen. Voor een veilige uitvoering moet men dus een in-

---

schatting maken van de biomechanische eisen van de taak, én van de eigen fysieke vaardigheid. Zodra een van deze twee inschattingen niet adequaat is, wordt de taak sub-optimaal uitgevoerd. Gebeurt dit tijdens een looptaak, dan zou men uit balans kunnen raken en bij een grote verstoring zou dit zelfs kunnen resulteren in een val (met alle gevolgen van dien). De collectieve resultaten van dit proefschrift hebben laten zien dat een groot deel van de gezonde ouderen die we hebben onderzocht, niet in staat waren om een accurate inschatting te maken van hun motorische vaardigheden in taken die mogelijk tot balansverlies of zelfs een val kunnen leiden. Uit verscheidende beweegtaken die zijn onderzocht hebben we kunnen aantonen dat het verschil tussen de zelf-ingeschatte vaardigheid en de daadwerkelijke vaardigheid afhangt van de beweegtaak die wordt opgelegd. We kunnen dus stellen dat inschattingsfouten taakspecifiek zijn. Dit gegeven maakt het moeilijk, zo niet onmogelijk, om het inschattingsvermogen van een individu in één (overkoepelende) maat te vangen. Daarnaast hebben we aangetoond dat een uitdagende omgeving ook invloed heeft op het maken van een inschatting in termen van het selecteren van beweegstrategieën. Dit heeft mogelijk consequenties voor oudere mensen die angst voor vallen ervaren tijdens alledaagse beweegtaken. Door deze angst, óf juist het ontbreken daarvan, zouden ze mogelijk anderszins niet adequate aanpassingen kunnen maken in het bewegingspatroon. Ondanks het feit dat voor een groot deel van de oudere deelnemers de zelf-ingeschatte vaardigheid niet strookt met de daadwerkelijke vaardigheid, droeg de inschattingsfout niet bij aan het voorspellen van een val. De resultaten uit dit proefschrift steunen mij in de overtuiging dat over- en onderschatting geen karaktereigenschappen van ouderen zijn, maar eerder een manifestatie van verschillende context- en taakspecifieke psychologische facetten (e.g., ervaart de deelnemer druk? Is de deelnemer alert, bang of bezorgd?) die zouden kunnen leiden tot inadequaate beweeggedrag in verschillende beweegtaken in het dagelijks leven.

